

PAT-NO: JP408299784A  
DOCUMENT- JP 08299784 A  
IDENTIFIER:  
TITLE: TRAP DEVICE AND EXHAUST MECHANISM FOR UNREACTED  
TREATING GAS USING THE DEVICE  
PUBN-DATE: November 19, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME COUNTRY  
IKEDA, TORU  
HORIUCHI, TAKASHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY  
TOKYO ELECTRON LTDN/A  
TERU ENG KK N/A

APPL-NO: JP07132833  
APPL-DATE: May 2, 1995

INT-CL (IPC): B01J019/00 , B01J003/02 , H01L021/205 , H01L021/285

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a trap device capable of surely eliminating unreacted treating gas decomposed with heat and also not exerting adverse influence even on a vacuum pump.

CONSTITUTION: A path container 32 for trap is interposed on an exhaust path connected with a treating device and a heating trap means 64 is housed in the container 32. The unreacted treating gas is thermally decomposed by heating this trap means 64 and deposited metal such as Al is stuck and removed here. Thus, a damage affecting the vacuum pump positioning at the post stream side is prevented.

COPYRIGHT: (C)1996, JPO

特開平8-299784

(43)公開日 平成8年(1996)11月19日

(51)Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 J 19/00	3 0 1		B 0 1 J 19/00	3 0 1 D
	3/02		3/02	M
H 0 1 L 21/205			H 0 1 L 21/205	
// H 0 1 L 21/285			21/285	C

審査請求 未請求 請求項の数9 F D (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平7-132833

(22)出願日 平成7年(1995)5月2日

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(71)出願人 593165199

テル・エンジニアリング株式会社

山梨県韭崎市長井町北下条2381番地の1

(72)発明者 池田 亨

山梨県韭崎市長井町北下条2381番地の1

テル・エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 堀内 幸

山梨県韭崎市長井町北下条2381番地の1

テル・エンジニアリング株式会社内

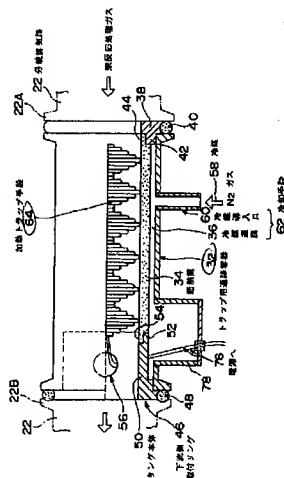
(74)代理人 井理士 浅井 章弘

(54)【発明の名称】 トラップ装置及びこれを用いた未反応処理ガス排気機構

(57)【要約】

【目的】 熱により分解される未反応処理ガスを確実に除去でき且つ真空ポンプにも悪影響を与えないトラップ装置を提供する。

【構成】 処理装置2に連結される排気通路18にトラップ用通路容器32を介設し、これに加熱トラップ手段64を收容する。このトラップ手段を加熱することにより未反応処理ガスを熱分解させ、析出したアルミニウム等の金属をここで付着除去させる。これにより後流側に位置する真空引きポンプにダメージが及ぶことを防止する。



32 = container  
64 = trap means

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 排気通路に介設されて熱により分解される処理ガスをトラップするトラップ装置において、前記排気通路の途中に介設されるべきトラップ用通路容器と、このトラップ用通路容器内に収容されてこれに流れる前記処理ガスと接触して熱分解させる加熱トラップ手段とを備えるように構成したことを特徴とするトラップ装置

【請求項2】 前記加熱トラップ手段は、電熱コイルよりなることを特徴とする請求項1記載のトラップ装置

【請求項3】 前記電熱コイルは、前記トラップ用通路容器内を流れる前記処理ガスの流れと直交する横断面の略全体に亘って形成されていることを特徴とする請求項1記載のトラップ装置

【請求項4】 前記加熱トラップ手段は、前記トラップ用通路容器内を流れる処理ガスの流れ方向に沿って所定のピッチで配列された複数の加熱トラップ邪魔板よりなることを特徴とする請求項1記載のトラップ装置

【請求項5】 前記トラップ用通路容器には、前記加熱トラップ手段からの熱により前記トラップ用通路容器の壁面が加熱することを防止するための冷却手段が設けられていることを特徴とする請求項1乃至4記載のトラップ装置

【請求項6】 前記冷却手段は、前記トラップ用通路容器の壁面との間に形成される冷媒通路を有し、この冷媒通路に沿って冷媒を流すように構成したことを特徴とする請求項5記載のトラップ装置

【請求項7】 前記冷媒は、不活性ガスよりなり、前記冷媒通路を流れた後に、前記処理ガス側へ混入されることを特徴とする請求項6記載のトラップ装置

【請求項8】 処理ガスにより被処理体に対して所定の処理を施すための処理装置に接続された排気通路と、この排気通路に接続された真空引きポンプ手段と、前記真空引きポンプ手段の上流側に介設された、請求項1乃至7に規定されたトラップ装置とを備えるように構成したことを特徴とする未反応処理ガス排気機構

【請求項9】 前記排気通路は、複数に並列に分岐された複数の分岐排気路を有し、この各分岐排気路に、請求項1乃至7に規定されたトラップ装置を介設し、選択的に使用できるように構成したことを特徴とする請求項8記載の未反応処理ガス排気機構

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、金属CVD処理装置等から排出される未反応ガスを分解除去するトラップ装置及びこれを用いた未反応処理ガス排気機構に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、半導体集積回路等を形成するためには、基板に対して成膜とパターンエッチングとを繰り返して施すことにより所望の回路素子を配列形成する

が、成膜処理やエッチング処理の時に使用される各種の処理ガスは比較的に有害なものが多いことから処理容器からの排気ガスは、除外装置を通して排気ガス中に含まれる未反応処理ガスをトラップした後に大気へ放出するようになっている。

【0003】例えば処理装置として基板上にアルミニウム膜やタンガステン膜等の金属膜を形成するメタルCVD (Chemical Vapor Deposition) 装置を例にとって説明すると、処理ガスとしては成膜すべき金属材料を含んだ有機材料を用い、排気系には、未反応処理ガスを除去する除外装置を介設し、この下流側に真空ポンプを設けて処理容器内に所定の圧力に真空引きしている。ところで、真空ポンプとしては、大気圧からある程度の真空度例えば数Torr程度まで排気する時に用いる粗引き用ポンプとある程度の真空度に達した時に駆動して更に高い真空度まで真空引きする精密引き用ポンプがあり、一般的にはこれら2種類のポンプを選択的に使用することにより、高い真空度を得、且つ所望の圧力状態を維持するようになっている。

【0004】従来、粗引き用ポンプとしては、潤滑油等の油分を用いたロータリーポンプを用いたメカニカルポンプが主として用いられてきたが、ここで発生した油分子が僅かではあるが排気系を逆流して処理容器内へ入り込み、半導体素子の歩留まりを低下させる等の悪影響を与える場合が生ずることが判明した。そこで、最近においては、この油分による悪影響をなくすために油を用いていない、いわゆるドライポンプを用いる傾向にある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、排気ガス中に含まれる未反応処理ガスを除去する除外装置としては、一般的には未反応物を冷却固化させて除去することが行なわれるが、処理ガスの種類によっては、ガスの冷却では除去できず、逆に加熱による熱分解により除去することができる物質もある。例えばアルミニウムの成膜時に処理ガスとして使用されるジメチルアルミハイドライド (DMAH:  $(CH_3)_2AlH$ ) 等は、冷却しても除去できず、逆に150〜500℃程度に加熱すると完全に分解してアルミニウムと水素、メタン、或いはエタンになる。

【0006】この場合、機械的接触部のある、例えばメカニカルポンプは、例えば冷却等がなされているといえども局部的にはかなりの温度に達してしまい、この部分に接触した未反応処理ガスが熱分解してアルミニウムを析出して付着し、最悪の場合には、ポンプの破損に至ってしまう恐れがあった。特に、ポンプの機械的接触部分が150℃程度にまで達しなくても、上記したDMAHは80℃程度で微妙に分解が始まることから、未反応DMAHを確実に除去でき、且つポンプにも悪影響を与えないような十分な対策が望まれている。

【0007】本発明は、以上のような問題点に着目し、

これを有効に解決すべく創案されたものである。本発明の目的は、熱により分解される未反応処理ガスを確実に除去でき、且つ真空ポンプにも悪影響を与えないトラップ装置及びこれを用いた未反応処理ガス排気機構を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記問題点を解決するために、排気通路に介設されて熱により分解される処理ガスをトラップするトラップ装置において、前記排気通路の途中に介設されるべきトラップ用通路容器と、このトラップ用通路容器内に収容されてこれに流れる前記処理ガスと接触して熱分解させる加熱トラップ手段とを備えるように構成したものである。また、本発明は、上記問題点を解決するために、処理ガスにより被処理体に対して所定の処理を施すための処理装置に接続された排気通路と、この排気通路に接続された真空引きポンプ手段と、前記真空引きポンプ手段の上流側に介設された、請求項1乃至7に規定されたトラップ装置とを備えるように構成したものである。

【0009】

【作用】本発明は、以上のように構成したので、排気通路を流れてくる未反応の処理ガスは、トラップ用通路容器内に収容される加熱とトラップ手段と接触して熱分解され、析出した金属が加熱トラップ手段に付着してトラップされることになる。この場合、トラップ手段は、例えば電熱コイルよりなり、これを流路断面積に略全体に亘って配置形成しておくことにより、ガスとの接触面積が大きくなって、トラップ効率を向上させることが可能となる。また、この加熱トラップ手段としては、電熱コイルに替えて、加熱トラップ邪魔板を用いることもでき、これをガスの流れ方向に沿って所定のピッチで配列させる。

【0010】更に、トラップ用通路容器の内壁が加熱することを防止するために、不活性ガス等を用いた冷却手段を設けることにより、火傷等を防止でき、安全性を確保することができる。また、このようなトラップ装置を、処理装置の排気通路に設けた真空引きポンプ手段の上流側に配置することにより、ここで未反応処理ガスを確実に除去することが可能となり、従って、下流側に位置する真空引きポンプ手段に、分解により生じた金属が付着堆積するなどの問題が発生することを未然に防止することが可能となる。更に、この排気通路を複数に分岐させた分岐排気通路を形成して、それぞれに上記したトラップ装置を設け、これらを選択的に使用することにより、処理装置の稼働を停止することなく、トラップ装置のメンテナンスを行なうことが可能となる。

【0011】

【実施例】以下に、本発明に係るトラップ装置及びそれを用いた未反応処理ガス排気機構の一実施例を添付図面に基づいて詳述する。

【0012】図1は処理装置に接続される本発明の未反応処理ガス排気機構を示す図、図2は図1に示す排気機構に用いられる本発明のトラップ装置を示す部分断面図、図3は図2に示すトラップ装置の側面図、図4は図2に示すトラップ装置の分解組立図、図5は加熱トラップ手段を示す平面図、図6は図5に示す加熱トラップ手段の側面図、図7は図5に示す加熱トラップ手段の電熱コイルの拡大縦断面図である。本実施例においては、未反応処理ガス排気機構を接続する処理装置として例えば金属薄膜を半導体ウエハ上に形成するメタルCVD装置を用いた場合を例にとって説明する。

【0013】図示するようにこのメタルCVD装置2は、処理容器4内に被処理体として半導体ウエハWを載置する例えばグラファイト製の電置台6を有し、この下方に容器内を気密に密閉する石英ガラス製の透過窓8を介して、複数の加熱ランプ10を回転可能に配置している。処理容器4内には電置台6と対向させて処理ガスを供給するシャワーヘッド12を配置しており、これより処理ガスを供給し得るようになっている。処理ガスとしては、例えばウエハ表面にアルミニウム金属膜を形成する場合には、150〜200℃程度の熱によって分解するDMAHを用いる。

【0014】この処理容器4には、容器内雰囲気ガスを排出する排気口14が設けられ、この排気口14に第1の発明である未反応処理ガス排気機構16が接続されている。具体的には、排気機構16は、例えばアルミニウムやステンレススチールよりなる直径40〜100mm程度の排気通路18と、この排気通路18の途中に介設された真空引きポンプ手段としての2台の真空引きポンプ20A、20Bと、排気通路18を2つに並列に分岐させることにより形成した分岐排気路22、22のそれぞれに介設した第2の発明のトラップ装置24とにより主に構成されている。

【0015】具体的には、排気通路18の上流側より下流側に向けて、開閉のみを行なうゲートバルブ25、開閉率の調整を行なうことができるコンダクタンスバルブ26、精密引用のポンプであって例えば磁気浮上方式等を採用して機械的接触部分のないターボ分子ポンプ等よりなる第1の真空引きポンプ20A、トラップ装置24、ゲートバルブ27及び粗引き用の油分を用いていないドライポンプ等よりなる第2の真空引きポンプ20Bを順次介設している。また、両トラップ装置24の上流側及び下流側の分岐排気路22には、排気系に対してこの装置24の個別的な接合・離脱を可能とするためにそれぞれ上流側開閉弁28、28及び下流側開閉弁30、30が介設されている。尚、第1の真空引きポンプ20Aとして、ボールベアリング等の機械的接触部分のあるターボ分子ポンプを用いた場合には、アルミニウムの析出により機械的破壊を生ずる恐れがあるので、このポンプ装置をトラップ装置の下流側に設ける。

5

【0016】次に、分岐排気路22に介設されるトラップ装置24について説明する。2つのトラップ装置24は、全く同様に形成されており、これを取り付ける分岐排気路22は、例えば内径が40〜100mm程度のステンレススチール或いはアルミニウム製パイプよりなり、トラップ装置24は、このパイプと略同じ径のステンレススチール或いはアルミニウム製の筒体状のトラップ用通路容器32を有している。図1においては、トラップ装置24の取り付け位置を明確にするために箱状に記載している。図2乃至図4に示すようにトラップ用通路容器32内には、例えばセラミック等の断熱材よりなる断熱筒34が収容されて二重管構造になされている。この断熱筒34の外径は、トラップ用通路容器32の内径より僅かに例えば4mm程度小さく成形されており、この断熱筒34の外壁面と通路容器32の内壁面との間に幅約2mm程度のリング状間隙を設け、ここに後述するように冷媒を流すための冷媒通路36を形成している。

【0017】このトラップ用通路容器32の上流側端部には、例えばステンレススチール等よりなるリング状の上流側取付リング38がその端部を突出させて嵌め込まれており、この端部外周にOリング等のシール部材40を介在させて容器の上流側端部と分岐排気路22の上流側取付部22Aとの間を図示しないボルト等により気密に着脱可能に取り付けている。そして、上流側取付リング38には、通路容器32の端部に略内接するリング状の断熱筒支持部42が設けられ、この支持部42に上記断熱筒34の端部に形成した上流側保持段部44を嵌装させてこれを保持している。従って、冷媒通路36の上流側端部は、上流取付リング38やシール部材40等により確実にシールされており、この中に排気ガスが流入しないようになっている。

【0018】一方、トラップ用通路容器32の下流側端部には、同じくステンレススチール等よりなるリング状の下流側取付リング46がその端部を突出させて嵌め込まれており、この端部外周にOリング等のシール部材48を介在させて、容器の下流側端部と分岐排気路22の下流側取付部22Bとの間を図示しないボルト等により気密に着脱可能に取り付けている。図8に下流側取付リング46の斜視図が示されている。この下流側取付リング46は、断熱筒34と略同じ外径になされて容器内に挿入されるリング本体50を有し、この先端部に段部状の断熱筒支持部52を形成している。そして、この支持部52に上記断熱筒34の他端側に形成した下流側保持段部54を嵌装させて、断熱筒34の他端部を支持している。尚、この場合、これらの嵌装部に、図4に示すようにOリング等のシール部材55を介在させることにより、断熱筒34の内外の密封性を確保できると同時に両者の寸法誤差も吸収することができる。

【0019】この下流側取付リング46のリング本体50

6

0には、実質的に未反応ガスが流れる断熱筒34の内周とこの外側に形成される間隙である冷媒通路36とを連通するための複数、図示例では2個の連通孔56が形成されている。そして、トラップ用通路容器32のガス上流側側壁には、上記冷媒通路36内に、例えば冷却された壁素ガス等の不活性ガスよりなる冷媒58を導入するための冷媒導入口60が形成されており、この冷媒58によりトラップ用通路容器32の壁面及び断熱筒34の壁面を冷却するようになっており、導入された冷媒ガスは最終的にリング本体50に設けた連通孔56を介して排気ガス中へ導入させるようになっている。このように冷媒通路32と冷媒導入口60とで冷却手段62を構成している。

【0020】一方、断熱筒34内には、排気ガス中の未反応処理ガスを實際的にトラップするための加熱トラップ手段64が設けられる。この加熱トラップ手段64は、通電により発熱する電熱コイル72よりなり、例えば図7に示すように中心に電熱線66を有し、その周囲を例えば酸化マグネシウム等の絶縁材68で覆い、更にその外周を例えば薄いステンレススチール膜よりなる被覆膜70で覆って形成した電熱コイル、例えばシーズヒータ(商品名)を用いることができる。この電熱コイル72をリング状に巻回した後に扁平状態となるように押しつぶし、更に、この状態で各扁平リングを適宜角度ずつ順次その周方向へおけることにより全体として螺旋状に形成し、図5及び図6に示すような加熱トラップ手段64を形成することができる。

【0021】図5においては、全体として6個の螺旋が形成された状態を示す。この場合、加熱トラップ手段64の直径L1は、断熱筒34の内径と略同じになるように設定し、図3に示すようにトラップ手段64が流路面積の略全体に亘って形成されるようにし、未反応処理ガスとの接触面積を高めてトラップ効率を高めるように形成する。この場合、電熱コイル72をねじることにより形成された加熱トラップ64の中心には直線状の通路が形成されているので、この部分にガスの流れ方向に沿って閉塞棒74を挿通しておき、ガスの流れ方向に対しては光学的ブラインド状態を確保する。

【0022】そして、このトラップ手段64からの引き出し線76は、リング本体50に設けた連通孔56及びトラップ用通路容器32のガス下流側に設けた電力供給ポート78から外側に引き出し、これを電源に接続している。尚、この電力供給ポート78は気密状態で引き出し線76を容器外へ延ばしているのは勿論である。

【0023】次に、以上のように構成された本実施例の動作について説明する。まず、メタルCVD処理装置2にて例えばアルミニウムの金属成膜を行なう場合には、載置台10上に載置したウエハWを加熱ランプ10からの熱により所定のプロセス温度に加熱し、処理容器4内に処理ガスとしてDMAHガスを導入すると同時に、排気機

槽16の真空引きポンプ20A、20Bを駆動して容器内を真空引きしてプロセス圧力を維持する。成膜処理を行なっている間、容器4は真空引きされて所定のプロセス圧力に維持されるが、この真空引きに際して、排気通路18には、未反応処理ガスも流れてゆくことになる。

【0024】この未反応処理ガスは、コンダクタンスバルブ26や機械的接触部のない真空引きポンプ20Aを通過した後に、いずれか一方または両方のトラップ装置24に流れ込み、ここで未反応処理ガスは熱分解されて除去されることになる。すなわち、排気ガスが実質的に流れる断熱筒34内には電熱コイルよりなる加熱トラップ手段64が流路断面に略全体に亘るように設けられており、しかも略処理ガスが熱分解し得る温度例えば200℃程度に加熱されているので、ここを通過する未反応処理ガスはトラップ手段64に接触し、熱分解してアルミニウムと水素やメタン等に分解されてしまうことになる。

【0025】ここで、熱分解により発生した水素やメタン等のガスはそのまま後流側に流れて排出されてしまい、析出したアルミニウムは主に電熱コイル72の表面に付着して除去されていまい、これが後流側に流れて、後流側に設けある真空引きポンプ20B内に付着することはない。この時のトラップ手段64の加熱温度は、上述のように未反応処理ガスの熱分解温度に依存して設定し、また、トラップ手段64の長さは、ガス流出コンダクタンスが大幅に低下しない範囲でトラップ効率を考慮して設定すればよい。この場合、上述のようにトラップ手段64は、ガス流に直交する横断面、すなわち流路面積の略全体に亘って設けてあり、しかもその中心部には閉塞棒74を挿通させてガス流れ方向に対して光学的にブラインド状態を確保していることから、未反応処理ガスと電熱コイル72との接触効率は非常に高くなり、従って、トラップ効率とを高く維持することが可能となる。

【0026】また、電熱コイル72の外周は、断熱筒34の内壁面と略接して保持され、且つコイル自体は非常に軽いものであることからこれが内部で移動することはほとんどないが、アルミニウムの析出が進行すると、図9に示すように断熱筒34の内壁と電熱コイル72の接触部に析出アルミニウム78が付着して両者の接合を強固なものとし、コイル自体が移動することを防止することができる。この場合、排気ガスの熱により電熱コイル72自体が膨張して断熱筒34の内壁面に対して突張ることからこの点よりもコイル72の移動を阻止することができる。

【0027】また、断熱筒34により電熱コイル72の熱がトラップ用通路容器32に伝わることを阻止するようになっているが、処理の進行に従って、この通路容器32の壁面が次第に加熱される傾向となる。しかしながら、本実施例においては、この部分に冷却手段62を設

けてあることから、通路容器32の壁面が過度に加熱されることはない。すなわち、冷媒導入口60から冷却された、或いは常温の冷媒ガスを58として窒素ガスが冷媒導入口60を介して、断熱筒34とトラップ用通路容器32との間に形成される冷媒通路36内に導入されており、断熱筒34及び通路容器32の壁面を例えば50℃以下になるように冷却している。この場合、冷媒通路36には窒素ガスが導入されるといってもかなりの真空度に保たれていることから通路が真空断熱層としての機能も有することになる。従って、オペレータがトラップ用通路容器32に接触しても火傷等を負う恐れもない。尚、図示例においては冷媒導入口60は、1ヶ所しか設けていないが、これを容器周方向に沿った適当箇所に複数個設けるようにすれば、断熱筒34を効率的に冷却することが可能となる。

【0028】また、冷媒通路36内へ導入された窒素ガスは、この通路36の上流端側は上流側取付リング38等によりシールされているのでここから未反応処理ガス流中に窒素ガスが流出することはない、従って、未反応処理ガスがここで希釈化されて加熱トラップ手段64との接触効率が劣化することはないのに対し、冷媒通路36を流れた窒素ガスはリング本体50に設けた連通孔56から、トラップ完了後の排気ガス中に流れ込むことになる。このため、DMAHの熱分解により発生した可燃性の水素やメタン等を含む排気ガスが窒素ガスにより希釈され、爆発等が発生することを未然に防止することが可能となる。

【0029】このように、DMAHはトラップ装置により熱分解されてこの時、析出するアルミニウムを付着除去することができ、この後流側に位置する機械的接触部を有するドライポンプ等よりなる真空引きポンプ20Bにアルミニウムが付着堆積することがない。また、アルミニウムの付着体積が進行したならば、トラップ装置を分岐排気路22から取り外し、アルミニウムの付着した電熱コイル72を断熱筒34から抜き出し、或いはコイル72と断熱筒34が析出アルミニウムに強固に結合している時には、断熱筒34を抜き出して、アルミニウム溶解液、例えばリン酸溶液中に浸漬することによって析出付着していたアルミニウムを溶解せればよい。

【0030】この場合、図1に示すようにトラップ装置24は、排気通路18に対して並列的に2個設けられていることから分岐排気路22の上流側と下流側に介設した開閉弁28、30を切り替えることにより選択的に上述したようなメンテナンス作業を行えばよく、メンテナンス時にCVD装置を停止する必要もない。上記実施例では、冷却手段62として、冷媒通路36に窒素ガスを流し、その後、これを排気ガス中に混入させるようにしたが、これに限定せず、例えば図10に示すようにこの冷媒通路36の両端にシール部材80を設けて、排

気ガス流路に対して密閉状態とし、この下流側に冷媒排出口82を設けて、冷媒として冷却ガスや冷却水を流すようにしてもよい。また、この冷媒通路36を完全に密閉して真空状態とし、真空断熱層として機能させるようにしてもよい。

【0031】更には、上記実施例では、加熱トラップ手段64として電熱コイル72を巻回して屈曲変形させたものをを用いたが、熱を発して未反応処理ガスと接触してこれを分解できるような構成ならばどのようなものでも良く、例えば、図11乃至図13に示すように加熱トラップ邪魔板84をガス流れ方向に沿って所定のピッチで複数枚設けるようにしてもよい。

【0032】すなわち、このトラップ邪魔板84は、例えば半円状或いはそれよりも僅かに大きく成形されたSiCやグラファイト等の非導電性プレート86の表面に、発熱性の導電性部材、例えばカーボンやタングステン金属等をスパッタにより付着させたり、或いは電熱線または電熱コイル88（図13参照）を配設することにより形成されている。また、未反応処理ガスとの接触面積を大きく設定するために、図13に示すようにフィン20をプレート表面に起立させて設けるようにしてもよい。

【0033】このようなトラップ邪魔板84は、排気ガスが例えば蛇行状に流れるようにその切り欠き端部が交互に例えば180度異なる方向に位置するように取り付けられることが望ましい。また、上記実施例ではジメチルハイドライドDMAHを用いてアルミニウムを成膜する場合について説明したが、ジエチルハイドライドを用いた場合、或いは成膜材料としてアルミニウムに限定されず、タングステン、チタン、銅等の金属材料を成膜する場合において熱により分解される処理ガスを使用するときは全て適用することが可能である。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のトラップ装置及びこれを用いた未反応処理ガスの排気機構によれば、次のように優れた作用効果を発揮することができる。成膜時に熱により分解する処理ガスを使用する場合には、排気ガス中の未反応処理ガスを熱分解してこれを略完全にトラップすることができる。特に、加熱トラップ手段として電熱コイルを用いてこれを流路断面積の略全体に亘って形成することにより未反応処理ガスとの接触効率を向上させてトラップ効率を高めることができる。また、冷却手段を用いることによりトラップ用通路容器の壁面の温度を低下させることができ、安全性を高めることができる。

【0035】また、冷却手段として窒素ガス等の不活性ガスを用いて冷却後にこれを排気ガス中に混入させることにより、未反応処理ガスの熱分解によって発生した可燃性ガスを希釈することができ、爆発等を防止して安全性を向上させることができる。更には、機械的接触部分

を含む真空引きポンプの上流側に本発明のトラップ装置を設けることにより、未反応処理ガスを略確実に除去することができるので、真空引きポンプが析出金属により悪影響を受けるといった問題を解決することができる。また、このようなトラップ装置を排気通路に並列的に設けて選択使用可能とすることにより、処理装置を停止させることなくトラップ装置のメンテナンスを行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】処理装置に接続される本発明の未反応処理ガス排気機構を示す図である。

【図2】図1に示す排気機構に用いられる本発明のトラップ装置を示す部分断面図である。

【図3】図2に示すトラップ装置の側面図である。

【図4】図2に示すトラップ装置の分解組み立て図である。

【図5】加熱トラップ手段を示す平面図である。

【図6】図5に示す加熱トラップ手段の側面図である。

【図7】図5に示す加熱トラップ手段の電熱コイルの拡大断面図である。

【図8】下流側取り付けリングを示す斜視図である。

【図9】断熱筒と電熱コイルとの接触部に付着した析出金属を示す図である。

【図10】冷却手段の変形例を説明するための説明図である。

【図11】加熱トラップ手段の変形例を示す概略断面図である。

【図12】図11に示す変形例の斜視図である。

【図13】加熱トラップ邪魔板にフィンを設けたときの状態を示す斜視図である。

【符号の説明】

2     メタルCVD装置（処理装置）

4     処理容器

16    未反応処理ガス排気機構

18    排気通路

20A、20B   真空引きポンプ

24    トラップ装置

32    トラップ用通路容器

34    断熱筒

36    冷媒通路

56    連通孔

58    冷媒

60    冷媒導入口

62    冷却手段

64    加熱トラップ手段

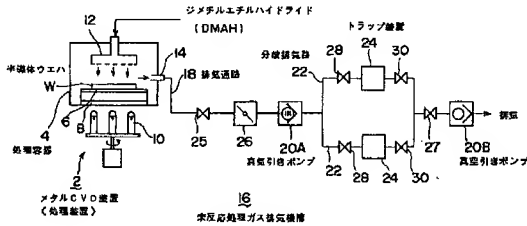
66    電熱線

72    電熱コイル

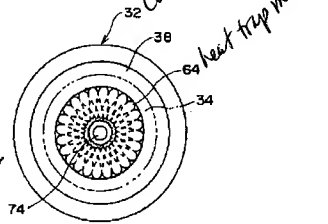
84    加熱トラップ邪魔板

W     半導体ウエハ（被処理体）

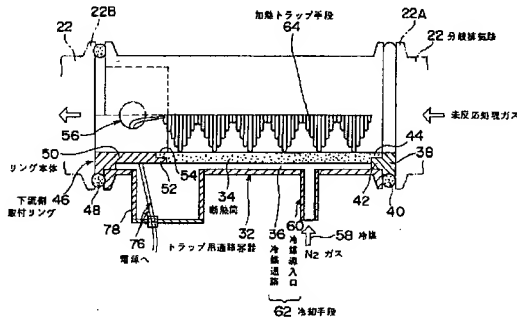
【図1】



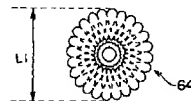
【図3】



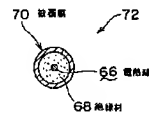
【図2】



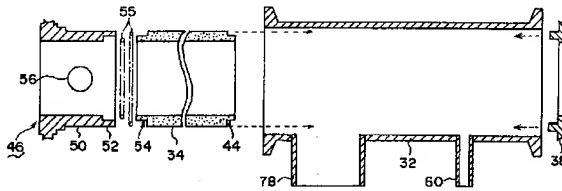
【図6】



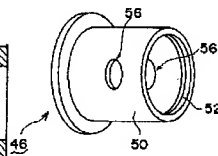
【図7】



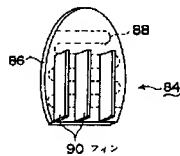
【図4】



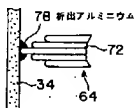
【図8】



【図13】



【図9】





## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Trap equipment characterized by to constitute so that it may have the heating trap means to which said raw gas which flows to hold in the trap equipment which carries out a trap in the path container for traps which should be interposed in the middle of and this path container for traps is contacted, and the pyrolysis of the raw gas which is interposed in a flueway and decomposed by heat is carried out [claim 2] [ said flueway ] Said heating trap means is trap equipment [claim 3] according to claim 1 characterized by consisting of an electric heat coil. Said electric heat coil is trap equipment [claim 4] according to claim 1 characterized by being continued and formed in the whole abbreviation for the cross section which intersects perpendicularly with the flow of said raw gas which flows the inside of said path container for traps. Said heating trap means is trap equipment [claim 5] according to claim 1 characterized by consisting of two or more heating trap baffles arranged in the predetermined pitch along the flow direction of the raw gas which flows the inside of said path container for traps. Trap equipment according to claim 1 to 4 characterized by establishing the cooling means for preventing that the wall surface of said path container for traps heats with the heat from said heating trap means in said path container for traps [claim 6] Said cooling means is trap equipment [claim 7] according to claim 5 characterized by constituting so that it may have the refrigerant path formed between the wall surfaces of said path container for traps and a refrigerant may be poured along this refrigerant path. Said refrigerant is trap equipment [claim 8] according to claim 6 characterized by being mixed to said raw gas side after consisting of inert gas and flowing said refrigerant path. The unreacted raw gas exhauster style characterized by constituting so that it may have the flueway connected to the processor for performing predetermined processing to a processed object with raw gas, the vacuum suction pump means connected to this flueway, and trap equipment which was interposed in the upstream of said vacuum suction pump means, and which was specified to claim 1 thru/or 7 [claim 9] Said flueway is an unreacted raw gas exhauster style according to claim 8 characterized by constituting so that it may have two or more branching exhaust air ways which branched to juxtaposition at plurality, the trap equipment specified to claim 1 thru/or 7 may be interposed in each of this branching exhaust air way and it can be used alternatively.

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the unreacted raw gas exhauster style using the trap equipment and this which carry out decomposition removal of the unconverted gas discharged from a metal-CVD processor etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, in order to form a semiconductor integrated circuit etc., array formation of the desired circuit element is carried out by repeating and performing membrane formation and pattern etching to a substrate, but since various kinds of raw gas used at the time of membrane formation processing or etching processing has many comparatively harmful things, the exhaust gas from a processing container emits to atmospheric air, after carrying out a trap in the unreacted raw gas contained in exhaust gas through exclusion equipment.

[0003] For example, if it explains taking the case of the metal-CVD (Chemical Vapor Deposition) equipment which forms metal membranes, such as aluminum film and tungsten film, on a substrate as a processor, the exclusion equipment from which unreacted raw gas is removed is interposed in an exhaust air system using the organic material containing the metallic material which should form membranes as raw gas, a vacuum pump is formed in this downstream, and vacuum suction of the inside of a processing container is carried out to the predetermined pressure. by the way, a certain amount of [ as a vacuum pump ] degree of vacuum from atmospheric pressure, for example, several, -- by there being a pump for precision length which drives when the pump for rough length used when exhausting to Torr extent, and a certain amount of degree of vacuum are reached, and carries out vacuum suction to a still higher degree of vacuum, and generally using these two kinds of pumps alternatively, a high degree of vacuum is obtained and a desired pressure condition is maintained.

[0004] Although the oil children generated here although the mechanical pump using the rotary pump using oil, such as a lubricating oil, as a pump for rough length had mainly been used conventionally were few, the exhaust air system was flowed backwards and it entered into the processing container, and it became clear that the case where it has a bad influence of reducing the yield of a semiconductor device arose. Then, if it is in recently, in order to lose the bad influence by this oil, it is in the inclination using the so-called dry pump not to use the oil.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, although carrying out cooling solidification and removing an unreacted object generally as exclusion equipment from which the unreacted raw gas contained in exhaust gas is removed is performed, in cooling of gas, it cannot remove depending on the class of raw gas, but there is also matter conversely removable [ with the pyrolysis by heating ]. For example, if the dimethyl aluminum hydride (DMAH:(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>AlH) used as raw gas at the time of membrane formation of aluminum cannot be removed even if it cools, but it is conversely heated at about 150-500 degrees C, it will decompose completely and it will become aluminum, hydrogen, methane, or ethane.

[0006] In this case, there was the mechanical contact section, for example, also although the mechanical pump said that cooling etc. was made, it reached remarkable temperature locally, the unreacted raw gas in contact with this part pyrolyzed it, and it had a possibility of depositing and adhering, and keeping aluminum in breakage of a pump very much in being the worst. Sufficient cure which especially DMAH described above even if the mechanical contact part of a pump did not amount to about 150 degrees can remove unreacted DMAH certainly since decomposition starts delicately at about 80 degrees C, and does not have a bad influence on a pump, either is desired.

[0007] This invention is originated paying attention to the above troubles that this should be solved effectively. The purpose of this invention is to offer the unreacted raw gas exhauster style using the trap equipment and this which can remove certainly the unreacted raw gas decomposed by heat, and do not have a bad influence on a vacuum pump, either.

[0008]

[Means for Solving the Problem] This invention is constituted so that it may have the heating trap means to which said raw gas which flows to hold in the trap equipment which carries out a trap in the path container for traps which should be interposed in the middle of and this path container for traps is contacted, and the pyrolysis of the raw gas which is interposed in a flueway and decomposed by heat in order to solve the above-mentioned trouble is carried out. [ said flueway ] Moreover, in order to solve the above-mentioned trouble, this invention is constituted so that it may have the flueway connected to the processor for performing predetermined processing to a processed object with raw gas, the vacuum suction pump means connected to this flueway, and trap equipment which was interposed in the upstream of said vacuum suction pump means and which was specified to claim 1 thru/or 7.

[0009]

[Function] Since this invention was constituted as mentioned above, the unreacted raw gas which flows a flueway contacts heating and the trap means which are held in the path container for traps, a pyrolysis is carried out, the depositing metal will adhere to a heating trap means, and the trap of it will be carried out. In this case, a trap means consists for example, of an electric heat coil, and by covering the whole abbreviation at the passage cross section, and carrying out arrangement formation of this, a touch area with gas becomes large and it becomes possible to raise trap effectiveness of it. Moreover, as this heating trap means, it can change to an electric heat coil, a heating trap baffle can also be used, and this is made to arrange in a predetermined pitch along the flow direction of gas.

[0010] Furthermore, in order to prevent that the wall of the path container for traps heats, by establishing the cooling means which used inert gas etc., a burn etc. can be prevented and safety can be secured.

Moreover, it becomes possible to prevent beforehand about problems, like the metal produced by decomposition for a vacuum suction pump means by which become possible to remove unreacted raw gas certainly here by arranging such trap equipment to the upstream of the vacuum suction pump means formed in the flueway of a processor, therefore it is located in the downstream carries out adhesion deposition occurring. Furthermore, it becomes possible to maintain trap equipment, without stopping operation of a processor by forming the branching flueway which branched this flueway to plurality, forming the trap equipment described above to each, and using these alternatively.

[0011]

[Example] Below, one example of the unreacted raw gas exhauster style using the trap equipment and it concerning this invention is explained in full detail based on an accompanying drawing.

[0012] The side elevation of a heating [ show a top view / that the exploded view of trap / show the side elevation of the trap / show a fragmentary sectional view / show the trap equipment of this invention / use for an exhauster / show drawing / show an unreacted raw gas exhauster style / and drawing 2 in drawing 1 / style / and drawing 3 in drawing 2 / equipment of this invention / connect drawing 1 to a processor / and drawing 4 in drawing 2 / equipment and drawing 5 show a heating trap means / and drawing 6 in drawing 5 ] trap means and drawing 7 are the enlarged vertical longitudinal sectional views of the electric-heat coil of a heating [ show in drawing 5 ] trap means. In this example, it explains taking the case of the case where the metal CVD system which forms for example, a metal thin film on a semiconductor wafer as a processor which connects an unreacted raw gas exhauster style is used.

[0013] This metal CVD system 2 had the installation base 6 of the product made from graphite for example, which lays the semi-conductor wafer W as a processed object in the processing container 4, and arranges two or more heat lamps 10 pivotable through this transparency aperture 8 made from quartz glass that seals the inside of a container airtightly caudad so that it may illustrate. The shower head 12 which is made to counter with the installation base 6 in the processing container 4, and supplies raw gas can be arranged, and raw gas can be supplied now from this. As raw gas, in forming an aluminum metal membrane in a wafer front face, for example, it uses DMAH decomposed with about 150-200-degree C heat.

[0014] The exhaust port 14 which discharges the ambient atmosphere in a container is established in this processing container 4, and the unreacted raw gas exhauster style 16 which is the 1st invention is connected to it for this exhaust port 14. The exhauster style 16 specifically For example, the flueway 18 with a diameter of about 40-100mm which consists of aluminum or stainless steel, Two sets of the vacuum suction pumps 20A and 20B as a vacuum suction pump means interposed in the middle of this flueway 18 It is mainly constituted by the trap equipment 24 of the 2nd invention interposed in each of the branching exhaust air ways 22 and 22 formed by branching a flueway 18 to juxtaposition two.

[0015] It specifically turns to the downstream from the upstream of a flueway 18. 1st vacuum suction pump 20A which consists of the gate valve 25 which only opens and closes, a conductance bulb 26 which can perform adjustment of a numerical aperture, a turbo molecular pump which is a pump for precision length, for example, adopts a magnetic levitation method etc. and does not have a mechanical contact part, Sequential interposition of the 2nd vacuum suction pump 20B which consists of a dry pump which does not use the oil trap equipment 24, a gate valve 27, and for rough length is carried out. Moreover, in order to enable individual junction and balking of this equipment 24 to an exhaust air system, the upstream closing motion valves 28 and 28 and the downstream closing motion valves 30 and 30 are interposed in the branching exhaust air way 22 of the upstream of both trap equipment 24, and the downstream, respectively. In addition, since there is a possibility of producing mechanical breakage by deposit of aluminum when a turbo molecular pump with mechanical contact parts, such as a ball bearing, is used as 1st vacuum suction pump 20A, this pumping plant is formed in the downstream of trap equipment.

[0016] Next, the trap equipment 24 interposed in the branching exhaust air way 22 is explained. the stainless steel or the pipe made from aluminum whose bore of the branching exhaust air way 22 in which two trap equipments 24 are completely similarly formed in, and this is attached is about 40-100mm -- becoming -- trap equipment 24 -- this pipe and abbreviation -- it has the path container 32 for traps of the shape of the stainless steel of the same path, or a barrel made from aluminum. Drawing 1 is indicated to box-like, in order to clarify the installation location of trap equipment 24. As shown in drawing 2 thru/or drawing 4 , in the path container 32 for traps, the heat insulation cylinder 34 which consists of heat insulators, such as a ceramic, is held, and it is made by double pipe structure. The outer diameter of this heat insulation cylinder 34 is fabricated more slightly than the bore of the path container 32 for traps small about 4mm, prepares the ring-like gap of about 2mm of \*\*\*\* between the skin of this heat insulation tubing 34, and the internal surface of the path container 32, and forms the refrigerant path 36 for pouring a refrigerant so that it may mention later here.

[0017] The upstream installing ring 38 of the shape of a ring which consists of stainless steel etc. makes the upstream edge of this path container 32 for traps project that edge, and is inserted in it, and it has attached removable airtightly with the bolt which the seal members 40, such as an O ring, are made to be placed between these edge outside peripheries, and does not illustrate between the upstream edge of a container, and upstream attachment section 22A of the branching exhaust air way 22. And the heat insulation cylinder supporter 42 of the shape of a ring which carries out abbreviation inscribed is formed in the edge of the path container 32, the upstream installing ring 38 is made to fit in this supporter 42 the upstream maintenance step 44 formed in the edge of the above-mentioned heat insulation cylinder 34, and this is held to it. Therefore, the seal of upper one end of the refrigerant path 36 is certainly carried out by the upper installing ring 38 and the seal member 40 grade, and exhaust gas flows into this.

[0018] On the other hand, the downstream installing ring 46 of the shape of a ring which similarly

consists of stainless steel etc. makes that edge project, and is inserted in, the seal members 48, such as an O ring, were made to be placed between these edge outside peripheries, and it has attached in the downstream edge of the path container 32 for traps removable airtightly with the bolt which does not illustrate between the down-stream one end edge of a container, and downstream attachment section 22B of the branching flueway 22. The perspective view of the downstream installing ring 46 is shown in drawing 8. this downstream installing ring 46 -- the heat insulation cylinder 34 and abbreviation -- it has the body 50 of a ring which is made by the same outer diameter and inserted into a container, and the step-like heat insulation cylinder supporter 52 is formed in this point. And the downstream maintenance step 54 formed in the other end side of the above-mentioned heat insulation cylinder 34 is made to fit in this supporter 52, and the other end side of the heat insulation cylinder 34 is supported. In addition, as shown in drawing 4, while the internal and external seal nature of the heat insulation cylinder 34 is securable for these fit-in sections by making the seal members 55, such as an O ring, intervene in this case, both dimension error is also absorbable.

[0019] Two free passage holes 56 are formed in the body 50 of a ring of this downstream installing ring 46 in the plurality for opening for free passage the refrigerant path 36 which is the gap formed in the inside and this outside of the heat insulation cylinder 34 by which a unconverted gas flows substantially, and the example of illustration. and on the gas upstream side attachment wall of the path container 32 for traps In the above-mentioned refrigerant path 36, the refrigerant inlet 60 for introducing the refrigerant 58 which consists of inert gas, such as cooled nitrogen gas, is formed. The refrigerant gas which cooled the wall surface of the path container 32 for traps and the wall surface of the heat insulation cylinder 34 with this refrigerant 58, and was introduced is made to introduce into exhaust gas through the free passage hole 56 finally prepared in the body 50 of a ring. Thus, the cooling means 62 consists of a refrigerant path 32 and a refrigerant inlet 60.

[0020] On the other hand, in the heat insulation cylinder 34, the heating trap means 64 for carrying out the trap of the unreacted raw gas in exhaust gas in practice is established. As this heating trap means 64 consists of an electric heat coil 72 which generates heat by energization, for example, it is shown in drawing 7, it has heating wire 66 at the core, and that perimeter can be covered with the insulating materials 68, such as magnesium oxide, and the electric heat coil which covered and formed that periphery further by the covering film 70 which consists of thin stainless steel film, for example, a sheath heater, (trade name) can be used. after winding this electric heat coil 72 in the shape of a ring, it will be in a flat condition -- as -- crushing -- further -- this condition -- each flat ring -- suitably -- every [ an include angle ] -- by twisting to that hoop direction one by one, it can form spirally as a whole and the heating trap means 64 as shown in drawing 5 and drawing 6 can be formed.

[0021] In drawing 5, the condition that six spirals were formed as a whole is shown. in this case, the diameter L1 of the heating trap means 64 -- the bore of the heat insulation cylinder 34, and abbreviation -- it sets up so that it may become the same, as shown in drawing 3, the trap means 64 covers the whole abbreviation for a flow passage area, and is formed, and it forms so that a touch area with unreacted raw gas may be raised and trap effectiveness may be raised. In this case, since a straight-line-like path will be formed in the core of the heating trap 64 formed by twisting the electric heat coil 72, the lock out rod 74 is inserted in this part along the flow direction of gas, and an optical blind condition is secured to the flow direction of gas.

[0022] And the outgoing line 76 from this trap means 64 was pulled out outside from the power supply port 78 established in the gas downstream of the free passage hole 56 prepared in the body 50 of a ring, and the path container 32 for traps, and has connected this to a power source. In addition, this power supply port 78 of extending the outgoing line 76 out of a container in the airtight condition is natural.

[0023] Next, intermediary explanation is given at actuation of this example constituted as mentioned above. First, the vacuum suction pumps 20A and 20B of the exhauster style 16 are driven, vacuum suction of the inside of a container is carried out, and a process pressure is maintained at the same time it heats the wafer W laid on the installation base 6 to predetermined process temperature with the heat from a heat lamp 10 and introduces DMAH gas as raw gas in the processing container 4, when the metal-CVD processor 2 performs metal membrane formation of aluminum. Although vacuum suction of

the container 4 is carried out and it is maintained by the predetermined process pressure while performing membrane formation processing, on the occasion of this vacuum suction, unreacted raw gas will also flow in a flueway 18.

[0024] This unreacted raw gas flows into the trap equipment 24 of either or both, after passing vacuum suction pump 20A without the conductance bulb 26 or the mechanical contact section, the pyrolysis of the unreacted raw gas will be carried out, and it will be removed here. That is, the unreacted raw gas which passes through this since it is heat by the about temperature, for example, 200 degrees C, which it is prepare so that the heating trap means 64 which consists of an electric heat coil in the heat insulation cylinder 34 to which exhaust gas flows substantially may cover the whole abbreviation in a passage cross section, and abbreviation raw gas can moreover pyrolyze will contact the trap means 64, and it will pyrolyze, and will be decompose into aluminum, hydrogen, methane, etc.

[0025] the aluminum which the gas which occurred by the pyrolysis, such as hydrogen and methane, will flow to a back-wash side as it is, will be discharged here, and deposited does not adhere in vacuum suction pump 20B which will not be removed by mainly adhering to the front face of the electric heat coil 72 and which this flows to a back-wash side and has been prepared in the back-wash side The heating temperature of the trap means 64 at this time is set up as mentioned above depending on the pyrolysis temperature of unreacted raw gas, and effluence-of-gas conductance should just set up the die length of the trap means 64 in consideration of trap effectiveness in the range to which it does not fall sharply. In this case, it becomes possible to become very high [ the contacting efficiency of unreacted raw gas and the electric heat coil 72 ] as mentioned above, since have continued and formed the trap means 64 in the whole abbreviation for the cross section which intersects perpendicularly with a gas stream, i.e., a flow passage area, the lock out rod 74 was moreover made to insert in that core and the optical blind condition is secured to a gas flow direction, therefore to maintain trap effectiveness highly.

[0026] Moreover, the periphery of the electric heat coil 72 \*\*\*\* with the internal surface of the heat insulation cylinder 34, and is held, and since the coil itself is very light, this hardly moves inside, but if a deposit of aluminum advances As shown in drawing 9 , deposit aluminum 78 can adhere to the contact section of the wall of the heat insulation cylinder 34, and the electric heat coil 72, and both junction can be made firm, and it can prevent that the coil itself moves. In this case, since electric heat coil 72 the very thing expands with the heat of exhaust gas and it is stubborn to the internal surface of the heat insulation cylinder 34, migration of a coil 72 can be prevented from this point.

[0027] Moreover, although it prevents that the heat of the electric heat coil 72 gets across to the path container 32 for traps by the heat insulation cylinder 34, according to advance of processing, the wall surface of this path container 32 serves as an inclination heated gradually. However, in this example, since the cooling means 62 is formed in this part, the wall surface of the path container 32 is not heated too much. That is, or it was cooled from the refrigerant inlet 60, as a refrigerant gas 58 of ordinary temperature, nitrogen gas is introduced in the refrigerant path 36 formed between the heat insulation cylinder 34 and the path container 32 for traps through the refrigerant inlet 60, and the wall surface of the heat insulation cylinder 34 and the path container 32 is cooled so that it may become 50 degrees C or less. In this case, also although it says that nitrogen gas is introduced into the refrigerant path 36, since it is maintained at the remarkable degree of vacuum, a path will also have a function as a vacuum insulation layer. Therefore, even if an operator contacts the path container 32 for traps, there is also no possibility of getting injured etc. In addition, although the refrigerant inlet 60 has prepared only one place in the example of illustration, if two or more these is prepared in the suitable part along a container hoop direction, it will become possible to cool the heat insulation cylinder 34 efficiently.

[0028] Moreover, the nitrogen gas introduced into the refrigerant path 36 Since the seal of upper one end of this path 36 is carried out by the upstream installing ring 38 grade, nitrogen gas does not flow out of here into an unreacted raw gas style. Therefore, the nitrogen gas which flowed the refrigerant path 36 will flow in into the exhaust gas after trap completion to unreacted raw gas diluting here and contacting efficiency with the heating trap means 64 not deteriorating from the free passage hole 56 prepared in the body 50 of a ring. For this reason, the exhaust gas containing hydrogen, methane, etc. of the inflammability generated by the pyrolysis of DMAH is diluted by nitrogen gas, and it becomes possible

about explosion etc. occurring to prevent beforehand.

[0029] Thus, since the pyrolysis of the DMAH is carried out by trap equipment and it can carry out adhesion removal of the aluminum which deposits at this time, aluminum does not carry out adhesion deposition at vacuum suction pump 20B which consists of a dry pump which has the mechanical contact section located in a next style side. Moreover, what is necessary is to extract the heat insulation cylinder 34 and just to dissolve the aluminum which was carrying out deposit adhesion by being immersed into an aluminum solution, for example, a phosphoric-acid solution, when trap equipment will be removed from the branching exhaust air way 22, and the electric heat coil 72 to which aluminum adhered will be extracted from the heat insulation cylinder 34 or the coil 72 and the heat insulation cylinder 34 will have combined with deposit aluminum firmly, if the attached part product of aluminum advances.

[0030] In this case, as shown in drawing 1, since trap equipment 24 is formed two pieces in juxtaposition to the flueway 18, it does not need to suspend [ by changing the closing motion valves 28 and 30 interposed in the upstream and the downstream of the branching exhaust air way 22 ] a CVD system at the time of a maintenance that what is necessary is just to perform a maintenance which was alternatively mentioned above. In the above-mentioned example, although it was made to make the refrigerant path 36 mix nitrogen gas into exhaust gas as a cooling means 62, a sink, after that, and this As it is not limited to this, for example, is shown in drawing 10, the seal member 80 is formed in the both ends of this refrigerant path 36. The refrigerant exhaust port 82 is formed in this downstream, and it may be made to pour coolant gas and cooling water as a refrigerant, and this refrigerant path 36 is sealed completely, it considers [ it considers as a sealing condition to exhaust gas passage, and ] as a vacua, and you may make it make it function as a vacuum insulation layer.

[0031] Furthermore, although what winds and deformed the electric heat coil 72 by flexion as a heating trap means 64 was used in the above-mentioned example, as long as it is the configuration which emits heat, contacts unreacted raw gas and can decompose this, what kind of thing may be used, for example, you may make it form two or more heating trap baffles 84 in a predetermined pitch along a gas flow direction, as shown in drawing 11 thru/or drawing 13.

[0032] That is, this trap baffle 84 is formed by making a febrile conductive member, for example, carbon, a febrile tungsten metal, etc. adhere to the front face of the non-conductive plates 86 slightly fabricated greatly rather than the shape of a semicircle, and it, such as SiC and graphite, by the spatter, or arranging heating wire or the electric heat coil 88 (referring to drawing 13) in it. Moreover, in order to set up a touch area with unreacted raw gas greatly, a plate front face is made to stand up and you may make it form a fin 90, as shown in drawing 13.

[0033] As for such a trap baffle 84, it is desirable to attach so that it may be located in the direction in which the notching edges differ 180 degrees by turns, for example so that exhaust gas may flow for example, in the shape of meandering. Moreover, although the above-mentioned example explained the case where aluminum was formed using the dimethyl hydride DMAH, applying is possible, when a diethyl hydride is used, or when [ all ] it is not limited to aluminum as a membrane formation ingredient, but it forms metallic materials, such as a tungsten, titanium, and copper, and the raw gas decomposed by heat is used.

[0034]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the trap equipment of this invention, and the exhauster style of the unreacted raw gas using this, the operation effectiveness which was excellent as follows can be demonstrated. When using the raw gas decomposed with heat at the time of membrane formation, the unreacted raw gas in exhaust gas can be pyrolyzed, and the trap of this can be carried out to abbreviation completeness. By continuing and forming this in the whole abbreviation for the passage cross section especially, using an electric heat coil as a heating trap means, contacting efficiency with unreacted raw gas can be raised, and trap effectiveness can be raised. Moreover, by using a cooling means, the temperature of the wall surface of the path container for traps can be reduced, and safety can be raised.

[0035] Moreover, by making this mix into exhaust gas after cooling, using inert gas, such as nitrogen gas, as a cooling means, the inflammable gas which occurred by the pyrolysis of unreacted raw gas can

be diluted, explosion etc. can be prevented, and safety can be raised. Furthermore, since unreacted raw gas is removable to abbreviation authenticity by forming the trap equipment of this invention in the upstream of the vacuum suction pump containing a mechanical contact part, the problem that a vacuum suction pump receives a bad influence with a deposit metal is solvable. moreover, such trap equipment -- a flueway -- juxtaposition ---like -- preparing -- selection -- trap equipment can be maintained by supposing that it is usable, without stopping a processor.

---

[Translation done.]



